

EFIKASI NEMATODA ENTOMOPATOGEN (*Steinernema* spp.)  
TERHADAP *Spodoptera* spp.

SKRIPSI



Diajukan oleh :

Maria Kristina F. Sila  
NPM : 0825010006

JURUSAN AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
SURABAYA  
2012

EFIKASI NEMATODA ENTOMOPATOGEN (Steinernema spp.)  
TERHADAP Spodoptera spp.

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian  
Jurusan Agroteknologi



Diajukan oleh :

Maria Kristina F. Sila  
NPM : 0825010006

JURUSAN AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
SURABAYA  
2012

EFIKASI NEMATODA ENTOMOPATOGEN (Steinernema spp.)  
TERHADAP Spodoptera spp.

Disusun Oleh :  
Maria Kristina F. Sila  
NPM : 0825010006

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
pada tanggal 25 September, 2012

Telah disetujui oleh :

Pembimbing :  
1. Pembimbing Utama

Tim Penguji :  
1. Ketua

Ir. Nugrohorini, MP

Ir. Nugrohorini, MP

2. Sekretaris

2. Pembimbing Pendamping

Ir. Wiwin Windriyanti, MP

3. Anggota

Ir. Wiwin Windriyanti, MP

Dra. Endang TP, MSI

4. Anggota

Ir. Wiwik Sri H, MP

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Prodi Agroteknologi

Dr. Ir. Ramdan Hidayat, MS

Ir. Mulyadi, MS

Telah Direvisi

Tanggal : .....

Dosen  
Pembimbing Utama

Dosen  
Pembimbing Pendamping

Ir. Nugrohorini, MP

Ir. Wiwin Windriyanti, MP

MARIA KRISTINA F. SILA. NPM 0825010006. EFIKASI NEMATODA ENTOMOPATOGEN (*Steinernema* spp.) TERHADAP *Spodoptera* spp. Pembimbing Utama Nugrohorini dan Pembimbing Pendamping Wiwin Windriyanti.

## RINGKASAN

Ulat grayak (*Spodoptera* spp.) merupakan salah satu hama penting pada tanaman sawi dan mempunyai kisaran inang yang luas, meliputi : tembakau, sawi, kapas, kacang kedelai, kacang tanah, kubis, kentang, dan lain-lain. Munculnya hama ini pada pertanaman sawi merupakan ancaman yang serius bagi petani. Pengendalian terhadap *Spodoptera* spp. pada tingkat petani umumnya masih menggunakan bahan kimia yang berasal dari senyawa kimia sintesis yang dapat merusak organisme non target, resistensi hama, resurgensi hama, menimbulkan efek residu pada tanaman, punahnya musuh-musuh alami dan serangga berguna lainnya serta kontaminasi pada lingkungan seperti pada tanah, air dan produk yang dihasilkan.

Tujuan dan manfaat penelitian ini ialah untuk mengetahui keefektifan bioinsektisida nematoda entomopatogen *Steinernema* spp. dalam mengendalikan *Spodoptera* spp.. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi teknologi alternatif pengendalian *Spodoptera* spp. pada beberapa tanaman yang terserang *Spodoptera* spp., yang ramah lingkungan sehingga dapat menekan pemakaian bahan kimia yang dapat merusak lingkungan.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan diulang sebanyak lima kali. Perlakuannya meliputi: A adalah Dosis 125.000 IJ/m<sup>2</sup>, B adalah Dosis 250.000 IJ/m<sup>2</sup>, C adalah Dosis 375.000 IJ/m<sup>2</sup>, D adalah Dosis 500.000 IJ/m<sup>2</sup>, E adalah Dosis 625.000 IJ/m<sup>2</sup>.

Tingkat mortalitas larva *Spodoptera* spp. yang paling banyak pada dosis 125.000 IJ/m<sup>2</sup> yaitu mencapai 100% pada pengamatan ke empat (72 jam). Adanya peningkatan mortalitas *Spodoptera* sp. diduga disebabkan karena pada waktu yang

semakin bertambah, nematoda *Steinernema* spp. semakin tumbuh dan berkembang di dalam tubuh *Spodoptera* sp., sehingga tingkat kerusakan jaringan tubuh serangga semakin tinggi pula. Tingkat kerusakan jaringan tubuh yang tinggi dapat menyebabkan mortalitas serangga. Hasil pengamatan mortalitas *Spodoptera* sp. menunjukkan bahwa jumlah mortalitas *Spodoptera* sp. mencapai maksimal pada pengamatan ke empat setelah aplikasi.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa dari perlakuan dosis yang berbeda setelah aplikasi, persentase kematian larva *Spodoptera* spp. instar 3 tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan (tn). Meskipun tidak ada perbedaan nyata dari hasil analisis, tetapi ada kecenderungan peningkatan mortalitas *Spodoptera* spp. pada pengamatan 1 (12 jam), 2 (24 jam), 3 (48 jam) dan ke 4 (72 jam) yang semakin meningkat.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat karunia-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini merupakan satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur “EFIKASI NEMATODA ENTOMOPATOGEN (*Steinernema* spp.) TERHADAP *Spodoptera* spp.”.

Dalam penyusunan skripsi ini, dengan rendah hati penulis mengucapkan limpah terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Ramdan Hidayat MS, selaku Dekan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ir. Mulyadi, MS, selaku Ketua Progam Studi Ilmu Agrotekonologi
3. Ir. Nugrohorini, MP, selaku dosen pembimbing utama.
4. Ir. Wiwin Windriyanti, MP selaku dosen pembimbing pendamping.
5. Para Dosen Pengajar di lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmunya selama penulis menjalani tahap demi tahap dalam kehidupan akademik penulis selama 4 setengah tahun di UPN “Veteran” Jawa Timur

6. Bapak Eman dan Mama Lena, kedua orang tua yang telah membesarkan dan mendidik penulis selama 23 tahun ini. Penulis muthlak berterimakasih kepada beliau berdua karena hanya karena beliau berdualah penulis bisa melanjutkan pendidikan sampai ke perguruan tinggi. Penulis sadar betapa besar pengorbanan dan kasih sayang yang tak terhitung yang telah diberikan oleh beliau berdua sehingga penulis bisa sampai di tahap ini.
7. Ucapan terimakasih juga penulis berikan kepada kakak-adik penulis: Hilda Sila (Sebagai kakak sekaligus teman berbagi dalam suka dan duka), Rinto Sila, Wiwin Sila (I love you all), dan kepada Hubertus Emanuel Eda (Trimakasih atas segala waktu, tenaga dan semua yang telah diberikan sehingga saya bisa menjadi seorang wanita yang lebih dewasa dan mandiri) kepada teman-teman terbaik: Yessy, Fanny, Vitri, Melany, Noy, Oky (kalian adalah malaikat kecil yang dikirimkan Tuhan untuk mengisi kekurangan saya) kepada teman-teman Agroteknologi 2008: Yessy, Vitry, Krisna, Rahady, Sigit, Miko, Ajib, Vandi, dan semua teman, kakak, dan adik-adik se-jurusan yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu (Bravo Agroteknologi), serta kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil. Hanya Tuhan yang bisa membalas semuanya.

“Tak ada gading yang tak retak”, begitu pula penulis menyadari bahwa tulisan dalam skripsi ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan skripsi ini.



Orang bijak mengatakan bahwa setiap cabang disiplin ilmu itu hanyalah gambaran sebagian kecil dari kenyataan yang serba luas dan serba rumit. Penulis sendiri masih dan tetap ingin terus belajar.

Surabaya, September 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan dan Manfaat .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Nematoda Entomopatogen <i>Steinernema</i> spp. ....	5
1. Biologi dan Siklus Hidup Nematoda Entomopatogen <i>Steinernema</i> spp. ....	6
2. Ekologi Nematoda Entomopatogen <i>Steinernema</i> spp. ....	10
3. Mekanisme Patogenesitas Nematoda Entomopatogen <i>Steinernema</i> spp. ....	11
4. Bakteri Simbion Nematoda Entomopatogen <i>Steinernema</i> spp. ....	12
B. Ulat Grayak <i>Spodoptera</i> spp. ....	13
1. Klasifikasi Hama Ulat Grayak <i>Spodoptera</i> spp. ....	13
2. Morfologi Ulat Grayak <i>Spodoptera</i> spp. ....	13
3. Gejala Serangan <i>Spodoptera</i> spp. ....	18
C. Hipotesis .....	18
III. BAHAN DAN METODE	
A. Tempat dan Waktu .....	19

B. Bahan-Bahan yang Digunakan .....	19
C. Alat-alat yang Digunakan .....	19
D. Pelaksanaan Penelitian .....	20
1. Pembuatan Media Biakan dan Perbanyakkan Massal Nematoda Entomopatogen Steinernema spp. secara Invitro .....	20
2. Pembuatan Media Cair Yeast Salt ( YS) .....	20
3. Inokulasi bakteri Simbion dan Nematoda Entomopatogen Steinernema spp. pada Media Spon .....	21
4. Panen Nematoda Entomopatogen Steinernema spp. ....	22
5. Rancangan Percobaan .....	23
6. Aplikasi Nematoda Entomopatogen Steinernema spp. ....	23
7. Metode Pengamatan .....	25
8. Analisis Data .....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil dan Pembahasan Analisis Statistik Mortalitas Larva Spodoptera spp. Hari setelah aplikasi.....	26
1. Histogram Mortalitas Larva Spodoptera spp. Akibat Serangan Steinernema spp.....	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
1. Kesimpulan.....	36
2. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN.....	41

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Nematoda Entomopatogen <i>Steinernema</i> spp.....	5
2.	Siklus Hidup Nematoda Entomopatogen .....	8
3.	Telur <i>Spodoptera</i> spp.....	15
4.	Larva <i>Spodoptera</i> spp.....	16
5.	Larva <i>Spodoptera</i> spp. Instar 3.....	16
6.	Morfologi <i>Spodoptera</i> spp.....	17
7.	Media Yeast Salt yang Sudah Disterilkan .....	21
8.	Media Spon yang Diinokulasi bakteri <i>Xenorhabdus</i> spp. ....	21
9.	Nematoda Entomopatogen <i>Steinernema</i> spp. Membentuk Jala-jala pada Dinding Erlenmeyer.....	22
10.	Denah Penempatan Perlakuan pada Rancangan Acak Lengkap .....	23
11.	Denah Perlakuan pada Areal Tanaman Sawi.....	24
12.	Larva <i>Spodoptera</i> spp. yang Sehat dan yang Terserang Nematoda Entomopatogen <i>Steinernema</i> spp.....	28
13.	Larva <i>Spodoptera</i> spp. yang Mati.....	29
14.	Histogram Mortalitas Larva <i>Spodoptera</i> spp. Akibat Serangan <i>Steinernema</i> spp.....	29
15.	Larva <i>Spodoptera</i> spp. yang telah Mengering dan Tinggal Kutikula.....	35

## DAFTAR TABEL

Nomor.	Halaman
<u>Teks</u>	

- |  |    |
|--|----|
| 1. Persentase Kematian Larva Spodoptera spp. Akibat Serangan Nematoda Entomopatogen Steinernema spp..... | 26 |
|--|----|

### Lampiran

- |  |    |
|--|----|
| 1. Analisis Sidik Ragam Kematian Larva Spodoptera spp. pada pengamatan pertama ( 12 jam setelah aplikasi)..... | 41 |
| 2. Analisis Sidik Ragam Kematian Larva Spodoptera spp. pada pengamatan kedua (24 Jam setelah aplikasi).....    | 41 |
| 3. Analisis Sidik Ragam Kematian Larva Spodoptera spp. pada pengamatan ketiga (48 Jam setelah aplikasi).....   | 41 |
| 4. Analisis Sidik Ragam Kematian Larva Spodoptera spp. pada pengamatan keempat (72 Jam setelah aplikasi).....  | 41 |

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ulat grayak (*Spodoptera* spp.) merupakan salah satu hama penting pada tanaman sawi dan mempunyai kisaran inang yang luas, meliputi : tembakau, sawi, kapas, kacang kedelai, kacang tanah, kubis, kentang, dan lain-lain. Munculnya hama ini pada pertanaman sawi merupakan ancaman yang serius bagi petani. *Spodoptera* spp. menyerang tanaman budidaya pada fase vegetatif, yaitu memakan daun tanaman yang muda, sehingga tinggal tulang-tulang daunnya saja, dan fase generatif dengan memangkas polong-polong muda (Laoh, 2003). Serangan *Spodoptera* spp. dapat menimbulkan kerusakan sebesar 20 – 40 % pada tanaman kedelai ( Anonim, 1992) sedangkan pada komoditi kubis serangan dapat menyebabkan penurunan produksi lebih kurang 70 % ( Anonim, 2003).

Pengendalian terhadap *Spodoptera* spp. pada tingkat petani umumnya masih menggunakan bahan kimia yang berasal dari senyawa kimia sintesis yang dapat merusak organisme non target, resistensi hama, resurgensi hama, menimbulkan efek residu pada tanaman, punahnya musuh-musuh alami dan serangga berguna lainnya serta kontaminasi pada lingkungan seperti pada tanah, air dan produk yang dihasilkan. Sejalan dengan perundang-undangan yang ada, dimana sistem Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) dilakukan dengan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT), maka peranan biopestisida yang selektif sangat diperlukan. Salah satunya adalah pemanfaatan agens hayati yang memiliki

patoginisitas tinggi terhadap inangnya. Salah satu jenis agens hayati tersebut adalah nematoda entomopatogen *Steinernema* spp.. Nematoda entomopatogen sangat potensial untuk mengendalikan serangga hama ordo Lepidoptera, Coleoptera dan Diptera (Chaerani, Finegan, Downes dan Griffin, 1995).

Siklus hidup nematoda entomopatogen *Steinernema* spp. ini dibagi dalam siklus reproduktif dan infeksi. Stadium infeksi nematoda ini adalah Juvenil Infektif (JI). Juvenil nematoda yang infeksi adalah IJ3, masuk ke dalam serangga lewat lubang-lubang (mulut, spirakel, anus) dan penetrasi ke dalam homocoel. IJ3 ini dalam tubuhnya membawa simbiosis mutualistik bakteri *Xenorhabdus nematophilus*. Bakteri masuk ke dalam body cavity (lubang dalam tubuh) serangga, berbiak dan mampu membunuh serangga dalam waktu 48 jam. Nematoda kemudian memakan sisa-sisa tubuh serangga yang sudah mati kemudian berbiak dan berpenyerang. Menurut Gauthier 1979 nematoda tidak tahan terhadap faktor luar (kekeringan dan ultraviolet).

Kelebihan lain yaitu nematoda entomopatogen dapat membunuh inangnya dengan cepat (24 – 48 jam), mempunyai kisaran inang yang luas, tidak berbahaya bagi organisme bukan sasaran, dapat diproduksi secara massal baik dalam media in vitro maupun in vivo dengan biaya yang relatif murah, dapat diaplikasikan dengan mudah, serta kompatibel dengan agens pengendali hayati lain (Ehlers, 2001). Nematoda entomopatogen merupakan salah satu alternatif untuk mengendalikan serangga hama Spodoptera spp. tanpa menimbulkan dampak negatif pada lingkungan.

## B. Rumusan Masalah

Saat ini umumnya teknologi pengendalian hama *Spodoptera* spp. masih bertumpu pada penggunaan bahan kimia yang dapat menimbulkan masalah lingkungan dan berpotensi meracuni manusia, karena senyawa kimia yang digunakan sulit terurai. Pengendalian hayati untuk menekan populasi hama *Spodoptera* spp. saat ini lebih diarahkan untuk dikembangkan guna menghindari efek negatif penggunaan bahan-bahan kimiawi. Salah satunya dengan cara memanipulasi musuh alami sehingga dapat mengurangi populasi hama *Spodoptera* spp. sampai batas normal, yaitu batas yang diterima secara ekonomi.

Nematoda entomopatogen sebagai salah satu musuh alami hama *Spodoptera* spp. yang merupakan agens pengendali biologi yang cukup efektif. Pengembangan pengendalian penggunaan nematoda entomopatogen saat ini hanya terbatas di laboratorium. Keberhasilan penggunaan nematoda entomopatogen tak terlepas dari proses infeksi (penularan) nematoda entomopatogen terhadap *Spodoptera* spp. dalam koloninya. Disamping itu karena nematoda entomopatogen cukup mampu bertahan di lingkungan, penularan dari satu individu *Spodoptera* spp. ke individu lain diharapkan memberikan dampak pengendalian yang lebih efisien.

## C. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan bioinsektisida nematoda entomopatogen *Steinernema* spp. dalam mengendalikan *Spodoptera* spp.. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi teknologi alternatif pengendalian *Spodoptera*



spp. pada beberapa tanaman yang terserang *Spodoptera* spp., yang ramah lingkungan sehingga dapat menekan pemakaian bahan kimia yang dapat merusak lingkungan.